

ПЪРВА ЧАСТ

Всяка от следващите 20 задачи има само един верен отговор. Преценете кой от предложените пет отговора на съответната задача е верен. Върху талона за отговори от теста (последната страница) заградете с овал и нанесете кръстче върху тази буква, която считате, че съответства на правилния отговор. Например:  $\otimes$

За всеки верен отговор получавате по 1 точка. За грешен или непълнен отговор, както и за посочени повече от един отговори на една задача, точки не се дават и не се отнемат.

1. Стойността на израза  $\sqrt{(\sqrt{3} - 3)^2} + \sqrt{(3 - \sqrt{3})^2} + (1 + \sqrt{3})^2$  е:

- а)  $\sqrt{3}$ ,                  б) 10,                  в) 1,                  г)  $1 + 4\sqrt{3}$ ,                  д)  $-2\sqrt{3}$ .

2. Два автомобила участват в състезание, което стартира от дадена начална точка. Автомобилите се движат равномерно по един и същ маршрут. Ако първият автомобил се движи със скорост 45 m за една секунда, а вторият автомобил се движи със скорост 120 km за 45 минути, то след един час от началото на състезанието разстоянието между автомобилите ще е:

- а) 2 km,                  б) 1 km,                  в) 10 km,                  г)  $\frac{3}{2}$  km,                  д) 0 km.

3. Ако  $x^2 + y^2 = 5$  и  $xy = 2$ , то  $(x + y)^4$  е:

- а) 12,                  б) 36,                  в) 81,                  г) 125,                  д) 16.

4. За коя цяла стойност на  $k$  неравенството  $x^2 - 2(4k - 1)x + 15k^2 - 2k - 7 > 0$  е вярно за всяко  $x$ ?

- а) -1,                  б) 2,                  в) -2,                  г) 4,                  д) 3.

5. Нека  $x_1$  и  $x_2$  са корени на квадратното уравнение  $x^2 + (a + 1)x - a = 4$ . Ако 50% от  $(x_1 + x_2)$  са равни на 20% от  $x_1x_2$ , то стойността на  $a$  е:

- а) -2,                  б) 2,                  в) 1,                  г) 3,                  д) 0.

6. Решението на неравенството  $\sqrt{5-x^2} > x-1$  е:

- а)  $x \in [-1; 0] \cup (2; \sqrt{5})$ ,      б)  $x \in \left(1; \frac{5}{2}\right)$ ,      в)  $x \in (-1; \sqrt{5}]$ ,  
г)  $x \in [-\sqrt{5}; 2)$ ,      д)  $x \in [\sqrt{5}; 3)$ .

7. Решението на уравнението  $5^{\log_{\sqrt{5}}(x-2)} = 9$  е:

- а) 5,      б)  $\sqrt{2}$ ,      в) 4,      г)  $\sqrt{3}$ ,      д) 6.

8. Коренът на уравнението  $\log_2 (\log_3 (\log_4 x)) = 0$  е:

- а) 81,      б) 1,      в) 24,      г) 12,      д) 64.

9. Най-големият корен на уравнението  $\sin 2x = \sqrt{3} \cos x$ , принадлежащ на интервала  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ , е:

- а) 0,      б)  $\frac{\pi}{2}$ ,      в)  $\frac{\pi}{4}$ ,      г)  $\frac{\pi}{6}$ ,      д)  $\frac{\pi}{3}$ .

10. Ако сумата на третия и петия член на аритметична прогресия е 4, то сумата на първите седем члена на прогресията е:

- а) 21,      б) 19,      в) 24,      г) 14,      д) 15.

11. Ако сумата на първите три члена на растяща геометрична прогресия е 7, а тяхното произведение е 8, то сумата на първите 5 члена е:

- а) 15,      б) 32,      в) 65,      г) 31,      д) 7.

12. Най-голямата стойност на функцията  $f(x) = \frac{2}{x^2 - 4x + 5}$  в интервала  $[0; 3]$  е:

- а) 3,      б)  $\frac{2}{3}$ ,      в) 2,      г)  $\frac{2}{5}$ ,      д) 1.

13. Ако квадратната функция  $f(x) = qx^2 + x\sqrt{1+q^2} + 13$  притежава максимум в точката  $x_0 = 1$ , то параметърът  $q$  е:

- а)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ,      б)  $-\frac{\sqrt{2}}{3}$ ,      в)  $\frac{1}{3}$ ,      г)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ,      д)  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ .

**14.** Да се намери лицето на разностранен триъгълник  $ABC$  в  $cm^2$ , ако дължините на страните  $AB$  и  $AC$  са съответно  $\sqrt{3} cm$  и  $1 cm$ , а ъгъл  $\beta$  при върха  $B$  удовлетворява равенството  $\sqrt{3} \sin \beta = \cos \beta$ .

- а)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ,      б)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ,      в)  $\sqrt{3}$ ,      г)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$ ,      д)  $2\sqrt{3}$ .

**15.** Ако окръжност е вписана в равнобедрен трапец с основи  $a$  и  $b$ , то нейният радиус е:

- а)  $\frac{\sqrt{ab}}{2}$ ,      б)  $\sqrt{ab}$ ,      в)  $\frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{4}$ ,      г)  $2\sqrt{a^2 + b^2}$ ,      д)  $\frac{a^2 + b^2}{\sqrt{ab}}$ .

**16.** В окръжност с център  $O$  и радиус  $r$  е построена хорда  $AB$  с дължина  $\sqrt{2}r$ . Да се намери радиусът на вписаната в триъгълника  $ABO$  окръжност.

- а)  $\frac{2 - \sqrt{2}}{4} r$ ,      б)  $\frac{2 - \sqrt{2}}{2} r$ ,      в)  $\frac{\sqrt{2}}{3} r$ ,      г)  $\frac{\sqrt{2} - 1}{2} r$ ,      д)  $\frac{\sqrt{2}}{4} r$ .

**17.** Пълната повърхнина на прав кръгов конус е  $12\pi cm^2$ , а ъгълът между основата на конуса и негова образувателна е  $60^\circ$ . Да се намери обемът на конуса в  $cm^3$ .

- а)  $6\sqrt{2} \pi$ ,      б)  $\frac{8\sqrt{2}}{3} \pi$ ,      в)  $\frac{\sqrt{6}}{2} \pi$ ,      г)  $\frac{3\sqrt{3}}{2} \pi$ ,      д)  $\frac{8\sqrt{3}}{3} \pi$ .

**18.** Първоначалната цена на всяка една от луксозните торти “Мая”, “Ренесанс” и “Лазур” е 100 лева. В следващите две години цената на “Мая” се повишава всяка година с 4%, цената на “Ренесанс” се повишава еднократно с 8, 5% и цената на “Лазур” се повишава еднократно с 8, 20 лева. Ако в края на периода цените на трите торти са съответно  $C_1$ ,  $C_2$  и  $C_3$ , то:

- а)  $C_1 > C_2 > C_3$ ,      б)  $C_1 > C_3 > C_2$ ,      в)  $C_2 > C_3 > C_1$ ,  
г)  $C_2 > C_1 > C_3$ ,      д)  $C_3 > C_1 > C_2$ .

**19.** Да се намери броят на кодовете, които се състоят от 3 различни цифри, по-големи от 5, образувачи монотонна редица.

- а) 12,      б) 6,      в) 5,      г) 8,      д) 4.

**20.** Във ваза има 2 бели, 3 червени и  $m$  жълти рози. По случаен начин от вазата са избрани две рози. Да се намери  $m$ , ако вероятността избраните рози да са червена и жълта е  $\frac{9}{28}$ .

- а) 3,      б) 4,      в) 5,      г) 2,      д) 1.

## ВТОРА ЧАСТ

Следващите 10 задачи са без избираем отговор. Върху талона за отговорите от теста (последната страница) в празното поле за отговор на съответната задача запишете само отговора, който сте получили. За всеки верен и обоснован отговор получавате по 2 точки. За неправилно решавана задача или необоснован отговор точки не се дават и не се отнемат.

21. Да се реши уравнението:  $\sqrt{\frac{3-x}{2+x}} + 3\sqrt{\frac{2+x}{3-x}} = 4.$

22. Да се реши неравенството:  $3^{-|5-2x|} > \frac{1}{27}.$

23. Да се намери най-малката стойност на параметъра  $k$ , за която най-малката стойност на функцията  $f(x) = x^2 - (k+1)x + 2k$  е 1.

24. Да се намери лицето на правоъгълен триъгълник, ако радиусът на вписаната в триъгълника окръжност е  $r$  и единият ъгъл е  $30^\circ$ .

25. Точките  $M$  и  $N$  лежат съответно на страните  $DC$  и  $BC$  на квадрат  $ABCD$  така, че ъгъл  $MAD$  е  $30^\circ$  и  $AN$  е ъглополовяща на ъгъл  $BAC$ . Да се намери дължината на отсечката  $AM$ , ако дължината на  $BN$  е  $(\sqrt{2} - 1)$  cm.

26. Обемът на правилна четириъгълна пирамида е  $\frac{32}{3} m^3$ , а нейната височина е 2 m. Да се намери радиусът на вписаната в пирамидата сфера.

27. Всички ръбове в триъгълна пирамида  $ABCS$  са равни на  $a$ . Точките  $D$  и  $E$  лежат съответно върху ръбовете  $SA$  и  $SB$ , като  $|SD| : |DA| = |SE| : |EB| = 1 : 2$ . През точките  $D$  и  $E$  е построена равнина, успоредна на ръба  $SC$ . Да се намери лицето на сечението на равнината с пирамидата.

28. От буквите на изрази “ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ” по случаен начин са посочени четири букви, чрез които може да се напише думата “ТЕСТ”. Да се намери броят на тези начини.

29. Хвърлени са два стандартни зара. Да се намери вероятността сумата от точките да удовлетворява неравенството  $\frac{4}{2x-13} + 1 < 0$ .

30. Модата на числовите данни  $\{-1; 0; 1; 2; 2; 0; 3; x; 0; 5; -2; 2\}$  е с 1 по-малка от средната им стойност. Да се намери стойността на  $x$ .

# ОТГОВОРИ

Тест по математика - 29 март 2025 г.

Вариант първи

## ПЪРВА ЧАСТ

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 б  | 2 а  | 3 в  | 4 д  | 5 в  | 6 г  | 7 а  | 8 д  | 9 б  | 10 г |
| 11 г | 12 в | 13 д | 14 б | 15 а | 16 б | 17 д | 18 в | 19 г | 20 а |

## ВТОРА ЧАСТ

|                                              |
|----------------------------------------------|
| 21. $x_1 = -\frac{3}{2}; x_2 = \frac{1}{2}.$ |
| 22. $x \in (1; 4).$                          |
| 23. $k = 1.$                                 |
| 24. $(3 + 2\sqrt{3}) r^2.$                   |
| 25. $\frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ cm}.$        |
| 26. $2(\sqrt{2} - 1) m.$                     |
| 27. $\frac{2}{9} a^2.$                       |
| 28. 24.                                      |
| 29. $\frac{1}{4}.$                           |
| 30. $x = 0.$                                 |